

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-187948

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

H 0 1 J 61/54  
61/35

識別記号

庁内整理番号

L 7135-5E  
L 7135-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-334248

(22)出願日 平成4年(1992)12月15日

(71)出願人 000001937

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72)発明者 長島 由明

大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号  
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
内

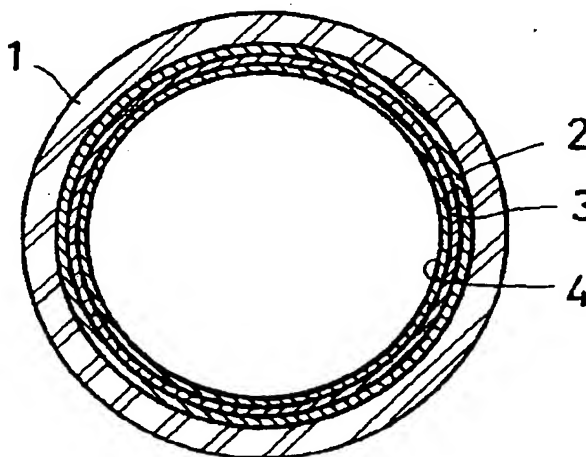
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54)【発明の名称】 ラビッドスタート形蛍光ランプ

(57)【要約】

【目的】 水溶性バインダと水と蛍光体粉末を含む蛍光体懸濁液で蛍光体被膜を形成したラビッドスタート形蛍光ランプの外観、光束維持率の改善。

【構成】 ガラス管(1)の内面に透明導電性被膜(2)を形成し、その上にアルミナ被膜(3)と蛍光体被膜(4)を積層形成したラビッドスタート形蛍光ランプで、蛍光体被膜(4)を蛍光体粉末と水溶性バインダと水を含む蛍光体懸濁液で形成する場合の対策として、アルミナ被膜(3)を  $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2 \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$  の付着量で、蛍光体被膜(4)を  $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2 \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$  の付着量で形成する。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス管内面に形成された透明導電性被膜上に、アルミナ被膜と蛍光体被膜を順に形成したラビッドスタート形蛍光ランプであって、前記アルミナ被膜の $1\text{ cm}^2$ 当りの付着量が $8.7\times 10^{-6}\text{ g}$ ～ $2.6\times 10^{-5}\text{ g}$ であり、前記蛍光体被膜の $1\text{ cm}^2$ 当りの付着量が $3.5\times 10^{-3}\text{ g}$ ～ $5.2\times 10^{-3}\text{ g}$ であることを特徴とするラビッドスタート形蛍光ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガラス管内面に透明導電性被膜とアルミナ被膜、蛍光体被膜を積層形成したラビッドスタート形蛍光ランプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ラビッドスタート形蛍光ランプは、ガラス管内面に酸化錫を主体とする透明導電性被膜を形成し、その上に蛍光体被膜を形成した構造が一般的である。透明導電性被膜はネサ膜と称され、蛍光ランプ点灯時の始動を補助する。かかる蛍光ランプは長時間点灯すると、蛍光体被膜の蛍光体粒子の間から透明導電性被膜に侵入した水銀が透明導電性被膜の酸化錫と化学反応して、透明導電性被膜が黄色に変色し、蛍光ランプの外観や光束維持率が悪くなる欠点がある。

【0003】上記欠点を解決したものとして、ガラス管内面に形成した透明導電性被膜上に、この透明導電性被膜に水銀が接触するのを防止する保護膜としてのアルミナ被膜を形成しておいて、アルミナ被膜上に蛍光体被膜を形成したラビッドスタート形蛍光ランプがある。この蛍光ランプは、次のように製造されている。

【0004】まず、ガラス管内面に酸化錫を主体とする透明導電性被膜をスプレー法などで形成する。次に、透明導電性被膜上にアルミナ（三酸化アルミニウム）粉末を主体とする懸濁液を塗布し、乾燥させてアルミナ被膜を形成する。次に、乾燥したアルミナ被膜上に蛍光体懸濁液を塗布し、乾燥させてから、アルミナ被膜と共に焼成して蛍光体被膜を形成する。蛍光体被膜を形成する蛍光体懸濁液は、蛍光体粉末とバインダと有機溶剤を含む懸濁液が使用される。

【0005】ガラス管内面に透明導電性被膜、アルミナ被膜、蛍光体被膜の三層が形成された後、ガラス管の両端部に電極が封入され、ガラス管内が排気処理されて、ラビッドスタート形蛍光ランプが製造される。このように製造されたラビッドスタート形蛍光ランプは、アルミナ被膜や蛍光体被膜の塗布量により差はあるが、アルミナ被膜が透明導電性被膜の変色を防止して、蛍光ランプの外観、光束維持率を良くすることが分かっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】蛍光ランプの蛍光体被膜の形成に使用される蛍光体懸濁液の有機溶剤はコスト高であり、また、かかる有機系懸濁液の廃液は自然環境

にとって有害であることから、その廃液処理が面倒でコスト高となり、結果的に蛍光ランプの製造費が高価となる問題がある。

【0007】そこで、本発明者は環境保全の見地から、ガラス管内のアルミナ被膜上に水溶性バインダを使った水溶系蛍光体懸濁液で蛍光体被膜を形成したラビッドスタート形蛍光ランプを多数試作した。水溶系蛍光体懸濁液は、蛍光体粉末とポリエチレンオキシドなどの水溶性バインダと水（溶剤）を含む懸濁液で、これをガラス管内に流し塗りして乾燥させ、焼成すると蛍光体被膜が形成される。このような水溶性バインダを使用した水溶系懸濁液は、低コストであり、廃液処理が簡単で低コストででき、蛍光ランプが安価に量産できることが分かっている。

【0008】ところが、ガラス管内に有機系懸濁液と同様に水溶系懸濁液で蛍光体被膜を形成すると、アルミナ被膜の付着量と蛍光体被膜の付着量を有機系懸濁液の場合と同様な適正範囲にしても、蛍光体被膜の塗り肌が目荒くなって蛍光ランプの外観が悪くなる問題や、透明導電性被膜が変色する問題が新たに発生することが分かった。このような問題発生の実験データを、図2のグラフを参照して説明する。

【0009】図2は、ガラス管内面の透明導電性被膜上に形成されるアルミナ被膜の付着量と蛍光ランプの全光束 $[1\text{ m}]$ の実験データのグラフで、蛍光体被膜の付着量は $4.0\times 10^{-3}\text{ g/cm}^2$ 程度の適正量に統一してある。この実験データによると、透明導電性被膜上の $1\text{ cm}^2$ 当りのアルミナ被膜の付着量が $2.6\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ 前後で全光束が最高となり、付着量が $2.6\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ より少なくなっても、逆に多くなっても全光束が低下する。従来の有機系懸濁液で蛍光体被膜を形成したラビッドスタート形蛍光ランプにおいては、アルミナ被膜の付着量が $8.7\times 10^{-6}\text{ g/cm}^2$ から $5.2\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ の範囲内であれば、この蛍光ランプは外観、全光束とも適正で商品価値を持つ。

【0010】しかし、 $8.7\times 10^{-6}\text{ g/cm}^2\sim 5.2\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ の範囲の付着量のアルミナ被膜上に水溶系懸濁液で蛍光体被膜を形成すると、アルミナ被膜の付着量が多くなるほど蛍光体被膜の塗り肌が目荒くなり、蛍光ランプの外観が悪くなる。この蛍光体被膜の塗り肌悪化は、アルミナ被膜の付着量が $2.6\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ を超える当りで目立って発生することが分かっている。

【0011】また、アルミナ被膜の付着量を $2.6\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ 以下にして、その上に蛍光体被膜を水溶系懸濁液で形成すると、蛍光体被膜の付着量が少ない場合において透明導電性被膜が黄色に変色して、光束維持率が低下するが分かった。これは蛍光体被膜の付着量が少なくすると、蛍光体粒子の間から侵入した水銀が $2.6\times 10^{-5}\text{ g/cm}^2$ 以下の付着量のアルミナ被膜を通過して透明導電性被膜に接触する確率が高くなるためと考えられ

る。ところが、このような透明導電性被膜の変色は、蛍光体被膜の付着量が $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$ 以上であれば目立って発生しないことが、実験の結果分かった。

【0012】また、蛍光体被膜の付着量が増大するほど、透明導電性被膜の変色発生率が減少するが、全光束が低下する。実験によると、水溶系懸濁液で形成された蛍光体被膜の付着量が $5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$ 以下であれば、全光束を適正範囲になることが分かっている。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】したがって、本発明は、  
10 ガラス管内面に形成された透明導電性被膜上に、アルミナ被膜と蛍光体被膜を順に形成したラピッドスタート形蛍光ランプにおいて、アルミナ被膜の透明導電性被膜上での $1 \text{ cm}^2$ 当りの付着量が $8.7 \times 10^{-6} \text{ g} \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g}$ であり、蛍光体被膜のアルミナ被膜上での $1 \text{ cm}^2$ 当りの付着量が $3.5 \times 10^{-3} \text{ g} \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g}$ であることを特徴とする。

#### 【0014】

【作用】ガラス管内面の透明導電性被膜上にアルミナ被膜を $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2 \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$ の付着量  
20 で形成すると、この上に蛍光体被膜を水溶系懸濁液で形成しても塗り肌が悪くなる心配が無く、蛍光ランプの外観が良好に保たれる。また、アルミナ被膜上に蛍光体被膜を $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2 \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$ の付着量で形成すると、蛍光体被膜を水溶系懸濁液で形成した場合

合であっても、アルミナ被膜で透明導電性被膜の変色が防止され、蛍光ランプの光束維持率の低下が防止される。

#### 【0015】

【実施例】図1に示される一実施例のラピッドスタート形蛍光ランプは、ガラス管(1)の内面に透明導電性被膜(2)とアルミナ被膜(3)と蛍光体被膜(4)を順に積層形成している。透明導電性被膜(2)は、例えば酸化錫を主体とする被膜で、ガラス管(1)内面にスプレー法などで形成される。アルミナ被膜(3)は、アルミナ(三酸化アルミニウム)粉末を主体とする水溶系懸濁液を透明導電性被膜(2)上に塗布し、乾燥させて形成される。蛍光体被膜(4)は、蛍光体粉末とポリエチレンオキサイドなどの水溶性バインダと水を含む水溶系懸濁液をアルミナ被膜(3)上に塗布し乾燥させて、焼成することで形成される。

【0016】アルミナ被膜(3)は、透明導電性被膜上に $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2 \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$ の付着量で形成され、蛍光体被膜(4)は、アルミナ被膜(3)上に $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2 \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$ の付着量で形成される。

【0017】アルミナ被膜(3)の付着量規制は、次の表1の実験結果に基づく。

#### 【0018】

##### 【表1】

表 1  
[蛍光体被膜付着量  $4.0 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$  の場合]

アルミナ被膜付着量 [ $\text{g/cm}^2$ ]	蛍光体被膜塗り肌による 蛍光ランプ外観の良否	500時間点灯後 光束維持率の良否
$7.2 \times 10^{-6}$	良	不良
$8.0 \times 10^{-6}$	良	少し不良
$8.7 \times 10^{-6}$	良	やや良
$9.5 \times 10^{-6}$	良	良
$1.5 \times 10^{-5}$	良	良
$2.6 \times 10^{-5}$	やや良	良
$3.3 \times 10^{-5}$	少し不良	良
$4.2 \times 10^{-5}$	不良	良

【0019】表1において、蛍光ランプ外観の[不良]と[少し不良]は、蛍光体被膜(4)の塗り肌の目が荒くて、この目が蛍光ランプ点灯時に黒っぽく見え、蛍光ランプの商品価値を低下させるものを表わす。外観の[やや良]と[良]は、蛍光体被膜(4)の塗り肌がきめ細かくて、蛍光ランプの外観が良好に維持されるもの

を表わす。

【0020】また、表1の全光束比の[不良]と[少し不良]は、アルミナ被膜(3)が少なく透明導電性被膜(2)の変色で光束維持率が悪くなり、製品として不適当なものを表わす。全光束比の[やや良]と[良]は、光束維持率が良く製品として合格のものを表わ

す。

【0021】したがって、アルミナ被膜 (3) の付着量は、蛍光ランプの外観と光束維持率を良好なものにする  $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2 \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$  の範囲が適切であることが分かる。ちなみに  $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2 \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$  の付着量のアルミナ被膜 (3) の1本の蛍光ランプにおける全体量は、ガラス管 (1) の内周

面積が  $1151.3 \text{ cm}^2$  の蛍光ランプで  $0.01 \sim 0.03 \text{ g}$  である。

【0022】また、蛍光体被膜 (4) の付着量規制は、次の表2の実験結果に基づく。

【0023】

【表2】

表 2  
[アルミナ被膜付着量  $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$  の場合]

蛍光体被膜付着量 [ $\text{g/cm}^2$ ]	透明導電性被膜の変色による 蛍光ランプ外観の良否	500時間点灯後 光束維持率の良否
$2.3 \times 10^{-3}$	不良	良
$3.0 \times 10^{-3}$	不良	良
$3.5 \times 10^{-3}$	やや良	良
$4.2 \times 10^{-3}$	良	良
$4.8 \times 10^{-3}$	良	良
$5.2 \times 10^{-3}$	良	やや良
$5.8 \times 10^{-3}$	良	少し不良
$6.5 \times 10^{-3}$	良	不良

【0024】表2において、蛍光ランプ外観の[不良]と[少し不良]は、蛍光体被膜 (4) の付着量が少なく、水銀が蛍光体粒子の間からアルミナ被膜 (3) を通し透明導電性被膜 (2) に達して化学反応し、透明導電性被膜 (2) を変色させて、蛍光ランプの商品価値を低下させるものを表わす。外観の[やや良]と[良]は、透明導電性被膜 (2) の変色がほとんど無くで、蛍光ランプの外観が長期に亘り良好なものを表わす。

【0025】また、表2の光束維持率の良否において、[不良]と[少し不良]は、蛍光体被膜 (4) の付着量が多くなり過ぎて、コストが上がり、製品として不適当なもの表わす。光束維持率の良否において、[やや良]と[良]は、全光束が実用に供し得るに足りる程度に維持されて、製品として適当のものを表わす。

【0026】したがって、蛍光体被膜 (4) の付着量は、蛍光ランプの外観と光束維持率を良好なものにする  $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2 \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$  の範囲が適切であり、その最適値はアルミナ被膜 (3) の上記付着量との相対によって決まる。また、付着量が  $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2 \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$  の蛍光体被膜 (4) の1本の蛍光ランプにおける全体量は、ガラス管 (1) の内周

面積が  $1151.3 \text{ cm}^2$  の蛍光ランプで  $4.0 \sim 6.0 \text{ g}$  である。

【0027】

【発明の効果】本発明のように、ガラス管内面の透明導電性被膜上にアルミナ被膜を  $8.7 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2 \sim 2.6 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$  の付着量で形成すると、この上に蛍光体被膜を水溶性懸濁液で形成しても塗り肌が悪くなる心配が無く、また、アルミナ被膜上に蛍光体被膜を水溶性懸濁液で  $3.5 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2 \sim 5.2 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$  の付着量で形成すると、透明導電性被膜の変色が防止される。その結果、水溶性懸濁液で被膜形成した低コストで高商品価値のラピッドスタート形蛍光ランプの量産が可能となる。

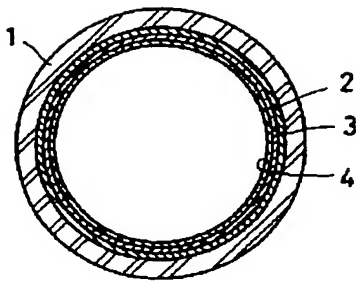
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明ラピッドスタート形蛍光ランプの断面図  
【図2】ラピッドスタート形蛍光ランプの全光束とアルミナ被膜付着量の関係グラフ図

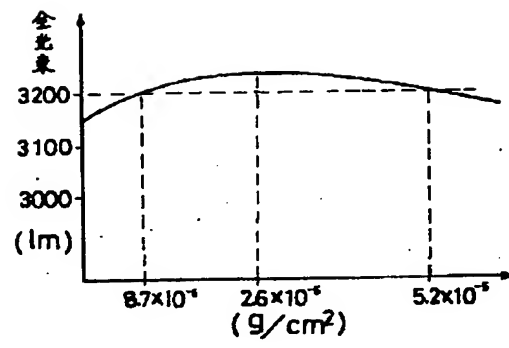
【符号の説明】

- 1 ガラス管
- 2 透明導電性被膜
- 3 アルミナ被膜
- 4 蛍光体被膜

【図1】



【図2】



*This Page Blank (uspto)*